// COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

# COMPTE RENDU

## DES SÉANCES

# DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

### SÉANCE DU LUNDI 13 SEPTEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

## MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

### DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Sur une dissertation de* M. Eugenio Albèri, *intitulée : Dell' Orologio a Pendolo di Galileo Galilei; par* **M. Biot.**

« M. le professeur Eugenio Albèri, le savant et consciencieux éditeur de la collection complète des œuvres de Galilée, récemment publiée à Florence, a désiré que je présentasse de sa part à l'Académie une dissertation dans laquelle il a réuni un ensemble de documents tendant à prouver, qu'en 1641, dans la dernière année de sa vie, Galilée avait conçu le projet d'appliquer le pendule aux horloges mécaniques pour modérer et régulariser la descente de leur poids moteur; qu'il avait arrêté dans son esprit toutes les dispositions propres à mettre cette idée en pratique, mais qu'étant alors privé de la vue, il avait confié l'exécution de ce plan à son fils, lequel l'aurait effectivement réalisé après la mort de son père; de sorte que Huyghens n'ayant annoncé et publié la même application que seize ans plus tard, en 1657, il faudrait désormais reporter à Galilée l'honneur d'une invention qui a été si utile à l'astronomie.

» En reconnaissant la parfaite exactitude des documents rassemblés par M. Albèri, et l'irréprochable fidélité avec laquelle il les expose; en y trouvant, comme lui, une nouvelle preuve du génie inventif de Galilée, je crois

que l'on en doit tirer une conséquence toute différente : c'est-à-dire qu'ils ne portent aucune atteinte à la gloire de Huyghens, et qu'ils n'affaiblissent en rien ses droits à la reconnaissance exclusive que l'astronomie, et les sciences d'observation en général, ont jusqu'à présent témoignée à sa mémoire pour le service qu'il leur a rendu. Voilà ce que je vais tâcher d'établir, aussi brièvement que peut le comporter une question de jurisprudence scientifique d'une telle importance. »

Ici, M. Biot expose la série des faits et des circonstances qui lui semblent justifier pleinement l'opinion qu'il vient d'émettre. Mais l'emploi de ces données exige une discussion trop étendue pour qu'il soit possible de l'insérer au *Compte rendu des séances de l'Académie*, et il se propose de la publier dans un des prochains cahiers du *Journal des Savants*.

## RAPPORTS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Rapport verbal sur un ouvrage de* M. Bierens de Haan, *intitulé:* Recueil d'intégrales, *et inséré dans le* Recueil des Mémoires de la Société d'Amsterdam; *par* **M. J. Bertrand.**

« L'ouvrage de M. Bierens de Haan me paraît de nature à rendre de grands services aux géomètres, et l'on doit beaucoup de reconnaissance à l'auteur pour les longues et pénibles recherches auxquelles il s'est livré.

» Il ne s'agit pas d'ailleurs d'une simple compilation. Sur plus de huit mille intégrales réunies dans ce volume, plus de deux mille ont été calculées par l'auteur. Pour celles-là, comme pour les autres, on a supprimé les démonstrations; mais une note placée à côté du résultat indique la liste des ouvrages à consulter ou la formule antérieure sur laquelle repose la démonstration.

» Un pareil travail est appelé sans doute à recevoir plusieurs éditions. On me permettra, dans cette prévision, de signaler quelques modifications qui me sembleraient désirables. Parmi les intégrales mentionnées, il s'en trouve un assez grand nombre (quatre à cinq cents au moins) qui ne peuvent offrir la plus légère difficulté, même à des étudiants. On s'étonne, par exemple, de trouver des formules et des indications telles que celles-ci :

$$\int_0^{\delta} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arc\sin P \quad \text{(Raobe)},$$

$$\int_{-1}^{0} \frac{dx}{x} = -\infty \quad \text{(Cauchy)}.$$

» De pareilles formules appartiennent à tout le monde; elles grossissent inutilement le volume et rendent les recherches moins faciles. J'oserai également reprocher au savant auteur l'excessive modestie qui l'a empêché de supprimer des formules évidemment impossibles, proposées par des auteurs recommandables auxquels il en laisse la responsabilité.

» L'intégrale

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\infty} \cos x\,dx$$

est, par exemple, indéterminée et ne peut acquérir la valeur $-1$ rapportée dans l'ouvrage, que si l'on fait une convention toute particulière.

» La formule

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{1-x^3} = \frac{1}{9}\pi - \frac{1}{3}l(-1)$$

ne peut également être considérée comme exacte qu'en vertu d'une certaine convention sans laquelle le premier membre serait infini. Je regrette qu'aucune indication n'en avertisse le lecteur qui n'aurait pas le moyen de consulter le Mémoire de M. Plana auquel on renvoie.

» J'ajouterai enfin que le premier nom cité en regard de chaque formule n'est pas toujours celui du véritable inventeur. On lit, par exemple, dès la seconde page, la valeur de l'intégrale

$$\int_0^1 (1-x)^{p-1}\, x^{q-1}\, dx$$

sous forme de produits infinis; la formule est due à M. Gauss, et non pas à M. César de Grély qui l'a donnée plus de dix ans après lui.

» On me pardonnera, j'espère, ces observations minutieuses sur un ouvrage excellent, que je ne saurais trop recommander dans son ensemble à l'attention des géomètres. Nos *Comptes rendus* leur rendent un véritable service en leur faisant connaître le travail du savant géomètre d'Amsterdam. »

## MÉMOIRES LUS.

**M. Junod** lit un Mémoire ayant pour titre : *Description des perfectionnements qui permettent de réduire les grandes ventouses au quart de leur volume pour la facilité du transport.*

« Dès le début de mes recherches sur l'emploi de la grande ventouse,

j'ai jugé, dit M. Junod, que l'obstacle qui s'opposerait le plus à son emploi viendrait de son volume qui la rendait d'un transport trop difficile. J'ai cherché dès lors à obvier à cet inconvénient; mais les premières modifications que j'avais essayées ont présenté des inconvénients qui m'ont obligé à y renoncer : celles dont je viens aujourd'hui entretenir l'Académie, faites dans une direction différente, me paraissent avoir résolu complétement le problème. J'ai divisé la botte pneumatique en quatre parties qui s'ajustent entre elles au moyen de l'emboîtement dit à tabatière, et qui, quand elles sont démontées, viennent se loger les unes dans les autres, de manière à n'occuper plus que le quart du volume primitif.

» Les grandes ventouses destinées à agir sur le bras ont été jusqu'ici de peu d'usage, parce qu'elles étaient d'un emploi gênant : le bras y était placé étendu ou du moins formant un angle ouvert, et par l'effet du vide il se trouvait souvent entraîné d'une manière irrésistible au fond du tube. A l'aide de la ventouse que je mets aujourd'hui sous les yeux de l'Académie, cet inconvénient disparaît, le bras y étant fléchi à angle droit. Ce qui rend praticable cette position, c'est que la ventouse peut être démontée au niveau de l'articulation du coude. Dans son entier, elle est composée de trois pièces mobiles qui s'ajustent aussi par l'emboîtement à tabatière. »

Le Mémoire de M. Junod est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Serres, Velpeau et J. Cloquet.

## MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CINÉMATIQUE. — *Mémoire sur les suraccélérations; par* **M. H. Resal.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Morin, Bertrand.)

« En cherchant à étendre les applications de la cinématique à la géométrie, j'ai été conduit, vers la fin de 1856, à étudier les propriétés de la dérivée géométrique de l'accélération par rapport au temps, à laquelle j'ai donné le nom de *suraccélération*. J'ignorais alors que dès 1845 M. Transon, en partant de considérations d'un autre ordre, s'était occupé du même sujet et était arrivé à plusieurs des théorèmes que je venais de démontrer de mon côté. M. Transon n'avait en vue qu'une certaine extension des principes de la mécanique, de sorte qu'il n'a été conduit à faire aucune application à la géométrie; de plus, il ne s'est occupé que du mouvement

d'un point. Toutefois je me plais à reconnaître qu'il avait introduit dès lors l'idée fondamentale que je développe dans ce Mémoire, car ce qu'il appelait *virtualité* n'est autre chose que ce que j'étudie ici sous le nom de *suraccélération*.

» De la considération du mouvement d'un point on déduit facilement le rayon de courbure de la développée des sections coniques, le rayon de torsion et les éléments relatifs à la surface polaire des lignes géométriques des surfaces cylindriques.

» Parmi les résultats nouveaux auxquels je suis parvenu je citerai les suivants :

« Lorsqu'un point se meut dans un plan, la suraccélération normale est égale au triple du cube de la vitesse divisé par le produit du rayon de courbure et de la moyenne géométrique entre les cordes que détermine la direction de l'accélération dans le cercle osculateur et la parabole osculatrice. »

« Dans le mouvement relatif d'un point, la suraccélération se compose : 1° de la suraccélération d'entraînement prise en sens contraire; 2° de la suraccélération absolue ; 3° d'une suraccélération représentée par la vitesse relative en projection sur un plan perpendiculaire à l'axe instantané que l'on aurait multipliée par le triple carré de la vitesse angulaire ; 4° d'une suraccélération égale au triple produit de l'accélération angulaire par la projection sur un plan perpendiculaire à son axe, de la vitesse relative : la direction de cette composante s'obtient en supposant que la projection de la vitesse tourne de 270 degrés dans le sens de l'accélération angulaire ; 5° d'une suraccélération égale au triple produit de la vitesse angulaire par la projection de l'accélération relative sur un plan perpendiculaire à l'axe instantané, et dont la direction s'obtient de la même manière que celle de la suraccélération précédente. »

» Ce théorème permet de trouver le rayon de courbure de la développée des spirales d'Archimède, logarithmique..., et des courbes polaires en général.

« Dans l'hypothèse d'une rotation instantanée constante, la suraccélération d'un point d'une figure plane mobile se compose de la suraccélération correspondant à une rotation continue autour du centre instantané et d'une suraccélération représentée par la vitesse du centre des accélérations que l'on aurait multipliée par le carré de la vitesse angulaire. »

» De là on déduit la courbure de la développée, 1° de la trajectoire d'un

point d'une figure invariable dont deux points sont assujettis à décrire deux courbes données, ou dont le mouvement résulte du roulement de deux courbes, ou enfin dont l'une des conditions du mouvement consiste en ce qu'une courbe tracée sur la figure reste constamment tangente à une courbe fixe; 2° de l'enveloppe des positions d'une courbe plane, en invoquant de plus le principe sur les mouvements relatifs énoncé plus haut.

» En collaboration avec M. Transon, j'ai démontré qu'il existe dans le mouvement géométrique d'une figure plane, pour les dérivées géométriques des différents ordres de l'accélération, un point jouissant de la propriété du centre instantané de rotation et du centre des accélérations.

» Le mouvement d'un système invariable autour d'un point fixe conduit au rayon de torsion, à la courbure de la surface polaire, de l'épicycloïde sphérique et de l'enveloppe des positions d'une courbe sphérique, à laquelle conduit le problème des engrenages coniques.

» Je termine mon travail par la recherche de la suraccélération dans le mouvement le plus général d'un système invariable. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles recherches sur le rôle des principes inorganiques dans l'économie de la nutrition végétale; par* M. **Georges Ville.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault, Payen.)

« L'année dernière, j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie quelques expériences destinées à préciser avec plus de rigueur qu'on ne l'avait fait encore le degré d'importance des divers principes inorganiques (phosphates, alcalis, terres, etc.) qui prennent part à la nutrition végétale. Ces recherches, exécutées tour à tour avec et sans le concours d'une matière azotée, peuvent se résumer dans les deux propositions suivantes :

» 1°. En l'absence de tout principe azoté dans le sol, les composés inorganiques (phosphates, terres, alcalis, etc.) favorisent faiblement la végétation; leur action est *à peu près* indépendante de leur nature.

» 2°. Avec le concours d'une matière azotée, les mêmes composés agissent d'une manière remarquable; leur efficacité est déterminée par leur nature. Les phosphates agissent plus que les alcalis, les alcalis plus que les terres.

» Voici quelques chiffres extraits de ma Note pour fixer les idées sur ces effets remarquables et jusque-là peu connus (*Comptes rendus des séances de*

*l'Académie*, 1857, tome XLV, page 996) :

| | CULTURES. | |
|---|---|---|
| | Sans matière azotée. | Avec le concours d'une matière azotée. |
| Avec : | | |
| | gr | gr |
| Phosphates terreux, silicates alcalins. . . . . . . . . . . . . | 8,13 | 21,08 |
| Phosphates terreux ou alcalins. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 7,25 | 19,17 |
| Terres et alcalis. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 6,31 | 13,14 |
| Terres sans alcalis. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5,71 | 11,16 |
| Alcalis sans terres . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 6,60 | 16,59 |

» La matière azotée, employée comme engrais, contenait $0^{gr},110$ d'azote : on a toujours semé 20 grains de blé.

» En y réfléchissant, on s'explique très-bien le peu d'action des composés inorganiques en l'absence d'une matière azotée. Dans un sol formé exclusivement de sable calciné, la végétation, même lorsqu'elle réussit le mieux, est toujours très-loin de celle venue en pleine terre. Les minéraux de la semence pouvant à la rigueur suffire à cette faible production, on comprend le peu d'influence exercée par l'addition d'un excès de ces principes.

» L'intervention d'une matière azotée change complétement les conditions des cultures ; alors, en effet, la végétation peut produire beaucoup plus, et si les composés inorganiques sont nécessaires pour que cet excès de production ait lieu, leur présence et leur suppression doivent se traduire d'une manière plus saillante que dans le premier cas. Quoique juste au fond, j'avoue que cette explication ne m'a jamais satisfait entièrement ; je me faisais à moi-même des objections dont l'importance ne peut être méconnue.

» *Premièrement*. J'avais employé, pour matière azotée, la graine de lupin. Or, malgré la précaution que j'avais prise de la faire digérer pendant plusieurs mois dans de l'eau saturée d'acide carbonique, sous une pression de plusieurs atmosphères, j'ai reconnu qu'elle contenait de notables quantités de phosphates.

» Les cultures que j'avais instituées à l'abri de ces minéraux, en réalité n'en avaient pas été entièrement privées. Rien ne prouve que le résultat n'eût pas été modifié, si j'avais opéré dans des conditions plus rigoureuses.

» *Secondement*. J'avais employé pour faire mes cultures des pots de terre ordinaires. Or, il se forme à la surface de ces pots maintenus humides des efflorescences salines, et je me suis assuré qu'on peut extraire des pots des quantités fort appréciables de phosphates : nouveau motif pour craindre

l'intervention de composés minéraux autres que ceux dont je voulais déterminer l'action.

» Pour dissiper les doutes que ces objections faisaient naître dans mon esprit, je me suis décidé à reprendre mes premières recherches, mais en me plaçant cette fois dans de meilleures conditions pour éviter l'intervention des minéraux accidentels. Dans ce dessein, j'ai substitué le nitre à la graine de lupin que j'avais employée comme engrais la première fois, et j'ai remplacé les pots de terre commune par des pots de biscuit de porcelaine, fabriqués à la manufacture de Sèvres. Mes nouvelles recherches se composent de trois séries :

» 1°. Végétation dans des pots de terre commune avec le concours d'une matière azotée (nitre) et les minéraux expérimentés en 1857 (1).

» 2°. Végétation dans des pots de biscuit de porcelaine, en reproduisant toutes les conditions de l'expérience précédente.

» 3°. Végétation dans des pots de biscuit de porcelaine avec minéraux, mais sans matière azotée.

» J'ai obtenu dans les pots de terre commune les mêmes résultats que l'année dernière. Dès que les phosphates manquent dans le sol, les récoltes diminuent presque de moitié. Malgré ces conditions défavorables, la végétation suit son cours ordinaire, il y a formation d'épis et production de grains.

» Dans les pots de biscuit de porcelaine (toujours avec le concours du nitre) les choses se passent tout autrement. Dès que les phosphates manquent, les plantes meurent; la végétation dure un mois ou six semaines; c'est à peine si elle se prolonge jusqu'à la troisième poussée des feuilles. Dès l'origine, l'aspect des pots sans phosphate contraste avec celui des pots qui ont reçu ces minéraux. Quelques chiffres me permettront de mieux préciser ces différences :

| | CULTURES. | |
|---|---|---|
| | Dans les pots de terre ordinaire. | Dans les pots de biscuit de porcelaine. |
| Avec 0gr,792 de nitre et | | |
| | gr | gr |
| Phosphates terreux, silicates alcalins.......... | 24,10 | 20,86 |
| Phosphates terreux ou alcalins................ | 20,00 | 18,80 |
| Terres et alcalis.......................... | 10,06 | 0,60 |
| Terres sans alcalis........................ | 10,48 | 1,84 |
| Alcalis sans terre......................... | 13,61 | 0,78 |

(1) Voyez la Note déjà citée pour la nature et la quantité de ces minéraux.

» Dans la série sans nitre (toujours dans les pots de biscuit de porcelaine) l'expérience a produit exactement les mêmes résultats. Partout où les phosphates manquent, les plantes meurent.

| Sans nitre, mais avec : | Dans des pots biscuit de porcelaine. |
|---|---|
| | gr |
| Phosphates terreux, silicates alcalins | 6,85 |
| Phosphates terreux ou alcalins | 5,06 |
| Terres et alcalis | 0,77 |
| Terres sans alcalis | 1,00 |
| Alcalis sans terres | 0,80 |

» La conclusion de ces recherches se tire d'elle-même. Il est évident que les phosphates remplissent dans la vie des plantes un rôle plus important que mes premières recherches ne tendaient à le faire penser. Si on se bornait aux effets qui précèdent, on pourrait même ajouter que sans le concours des phosphates la végétation est impossible. Cette seconde conclusion ne serait cependant pas exacte : la vérité, c'est qu'en l'absence des phosphates les terres et les alcalis exercent une action défavorable sur la végétation du blé, et que leur assimilation exige pour s'effectuer la présence d'un phosphate. Ainsi les phosphates exercent deux actions, l'une immédiate et directe ; l'autre, plus détournée, a pour conséquence l'assimilation des terres et des alcalis.

» En effet, dans un pot de biscuit de porcelaine rempli de sable maintenu humide et pur de toute addition étrangère, le blé végète tristement, mais il suit le cours régulier et complet de son développement. La récolte est pauvre et chétive : il ne se forme que des rudiments de graines, et en très-petit nombre. Dans les mêmes conditions, une addition de nitre détermine un excédant de récolte en paille, sans augmenter sensiblement le produit du grain. Il est donc certain que la végétation peut se maintenir en l'absence de tout phosphate étranger; mais il n'est pas moins certain que dans ces conditions, si l'on opère dans des pots en biscuit de porcelaine, une addition de chaux et d'alcali (à l'état de bicarbonate) fait périr le blé, tandis que si la culture a lieu dans un pot de terre commune qui lui cède des phosphates, l'addition des mêmes matières salines n'exerce pas l'action nuisible constatée dans le premier cas. Les conséquences pratiques qui découlent de ces effets sont faciles à pressentir : je me réserve de les présenter plus tard avec toute l'étendue que leur importance réclame.

» J'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie la photographie des trois séries d'expériences qui font l'objet de cette communication. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur l'existence dans certaines plantes d'un principe colorant vert complétement distinct de la chlorophylle ou vert des feuilles.* (Extrait d'une Note de **M. F. Verdeil.**)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Dumas, Payen, et M. Decaisne en remplacement de feu M. de Jussieu.)

« La partie charnue des capitules des fleurs, non encore développées, ou tête du chardon ou de l'artichaut, est parfaitement incolore, blanche. Si on la fait bouillir dans de l'eau et qu'on exprime par la pression le suc du végétal, on obtient un liquide incolore que le contact de l'air ne modifie pas. Mais si on ajoute quelques gouttes d'une dissolution de carbonate de soude ou d'eau de chaux, on voit la surface du liquide se colorer, au bout de quelque temps, en vert, et en agitant la liqueur pour rendre plus intime le contact de l'air, la masse entière du liquide se colore au bout de quelques heures en vert foncé. Lorsqu'il y a en présence un excès de la base, la couleur du liquide est d'un vert tirant sur le jaune; mais par l'addition d'un peu d'acide acétique, la couleur jaune disparaît et le liquide devient d'un vert bleu qui est sa nuance normale.

» L'alun, l'acétate de plomb, le deutoxyde d'étain précipitent la liqueur et forment des laques, différant de ton, mais toutes d'un beau vert foncé. Ces laques, séparées du liquide par la filtration et desséchées, conservent leur nuance et résistent à l'action de la lumière. Le protoxyde d'étain forme un précipité jaune; il colore également en jaune les laques vertes d'alumine et de plomb.

» J'ai isolé le principe immédiat colorant par le procédé suivant. La laque formée par l'acétate de plomb est décomposée par de l'acide sulfurique étendu dans beaucoup d'alcool à 40 degrés, la matière colorante se dissout dans l'alcool qu'elle colore en jaune brun, tandis que le plomb se combine à l'acide sulfurique. La liqueur filtrée est mélangée avec un grand excès d'éther qui précipite la matière colorante et retient en dissolution des graisses et du tanin. Le précipité est filtré, puis lavé avec de l'eau. Le principe colorant isolé de cette manière, et desséché, est d'un brun jaunâtre; il se décompose par l'action de la chaleur sans se fondre; il ne se sublime pas; il brûle en laissant quelques traces de cendres. Il est formé des éléments : carbone, hydrogène, oxygène et azote. Il est insoluble dans l'eau et dans les acides, peu soluble dans l'alcool; il se dissout très-facilement dans les alcalis, le carbonate de soude, l'eau de chaux, qu'il colore en vert :

une très-petite quantité d'une base suffit pour le rendre soluble dans l'eau; il forme alors des dissolutions d'une belle couleur verte, semblable à celle qui s'était développée dans l'extrait primitif où la laque de plomb a été formée. Les acides acétique et chlorhydrique ne modifient pas le principe immédiat, mais, ajoutés en excès à une dissolution du principe colorant vert alcalin, ils font virer la couleur au rouge peu intense et la précipitent. L'acide sulfurique concentré dissout le principe immédiat avec une belle couleur rouge. Les alcalis en excès les décomposent au contact de l'air.

» Ce principe colorant est nouveau; il ne peut être confondu avec aucun de ceux déjà connus; il présente des propriétés physiques et chimiques qui le distinguent de toutes les autres matières colorantes. Il fait partie du petit nombre de principes colorants qui ne sont pas apparents dans le végétal d'où on les a extraits, mais qui se développent par l'oxydation au contact de l'air. Il a beaucoup d'affinité pour les mordants d'alumine fixés sur le coton, mais il ne colore pas directement la soie et la laine, tandis que presque toutes les matières colorantes teignent plus ou moins les tissus d'origine animale.

» Les chardons et les artichauts de nos climats ne sont pas assez riches en couleur pour que la matière colorante qu'ils produisent puisse être utilisée dans l'industrie et les arts; mais il est probable que ces mêmes plantes venues dans les climats plus chauds en contiennent une proportion plus notable. Nous avons constaté déjà que les chardons et les artichauts du midi de la France sont plus riches que ceux des environs de Paris.

» Toutes les parties du végétal ne renferment pas la même quantité du principe colorant : c'est la tête, avant que la fleur se soit développée, qui en renferme le plus; lorsque la fleur est formée, il n'existe plus qu'en petite proportion. Les tiges et les feuilles de la plante sont pauvres en matière colorante.

» Le principe colorant vert est très-stable lorsqu'il a été combiné à des bases sous forme de laques. L'extrait de la plante qui a verdi par l'oxydation à l'air, se décolore sitôt que la fermentation s'établit dans la liqueur, tout en restant alcalin; la surface du liquide seule est colorée. La couleur reparaît immédiatement au contact de l'air aussi rapidement que dans l'indigo désoxydé. Nous avons ainsi conservé des liquides depuis plus de deux ans, dans lesquels la couleur verte se développe encore par l'oxydation au contact de l'air. »

CHIRURGIE. — *Fragment de verre enfoncé dans l'orbite de l'œil près du nerf optique et y séjournant neuf ans sans causer de graves désordres.* (Extrait d'une Note de **M. Blanchet.**)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, Jobert de Lamballe, J. Cloquet.)

« Quinze jours après l'extraction du fragment de verre mentionné dans ma communication du 16 août dernier, le jeune L..., qui, depuis cette époque, avait contracté un strabisme convergent, ressentit une difficulté de plus en plus grande à exécuter les mouvements de l'œil en bas et en dedans, et une certaine douleur. Un nouvel examen fit découvrir un second fragment de verre de 15 millimètres de longueur sur 1 centimètre environ de largeur qui siégeait sous le globe oculaire, en dedans du muscle droit interne, et dont une des extrémités était appuyée contre le fond de la cavité orbitaire près du nerf optique. Voilà donc un corps étranger qui séjourne neuf ans au fond de l'orbite, près du nerf optique, sans occasionner ni suppuration ni trouble dans la vue, et n'a causé qu'un strabisme divergent, lequel à la verité persiste encore aujourd'hui, malgré l'extraction du corps étranger ».

**M. A. Boblin** adresse une Note ayant pour titre : « Expérience d'optique sur les épreuves photographiques permettant d'obtenir le *relief* à l'aide d'une seule épreuve et avec un grossissement variable ».

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet, Regnault.

**M. Ch. Noel** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur les *lignes télégraphiques souterraines.*

Ce Mémoire, dans lequel l'auteur s'occupe presque exclusivement des regards qu'il convient d'établir de distance en distance pour la recherche des dérangements, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel, Combes.

**M. de Luri** adresse un supplément au Mémoire qu'il a récemment présenté sur un instrument de géodésie désigné sous le nom de *télomètre.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà désignés : MM. Laugier, Delaunay.)

M. Laignel présente une Note concernant les *freins* des chemins de fer.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés.)

## CORRESPONDANCE.

M. le Chargé d'affaires d'Autriche transmet, au nom de *M. Bernard Krauss,* rédacteur en chef de la *Gazette générale de Médecine de Vienne*, un exemplaire complet de ce journal pour l'année 1857.

A l'occasion d'une autre pièce imprimée de la Correspondance (un Mémoire sur la *poussée des terres*), l'Académie, sur l'invitation de M. le Maréchal Vaillant, charge une Commission de lui présenter sur cette question et sur quelques autres qui intéressent également l'art des constructions, un Rapport qui constate les résultats acquis à la science et reconnus utiles dans la pratique.

Cette Commission se compose de MM. Poncelet, Piobert, Clapeyron et de M. le Maréchal Vaillant.

ASTRONOMIE. — *Découverte de la cinquante-quatrième petite planète; Lettre de* M. Goldschmidt *à* M. le Secrétaire perpétuel.

« J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte de ma 11e planète et de la 54e du groupe, que j'ai faite le 10 septembre à $8^h30^m$, dans la constellation du Verseau. La comparaison avec l'étoile n° 42512 du Catalogue de Lalande ma donné le lendemain la position suivante :

11 septembre 1858, $10^h55^m$ : T. M. Paris.

| | | |
|---|---|---|
| (54) | Ascension droite.............. | $21^h38^m42^s$ |
| | Déclinaison australe........... | 6° 6′ |

» Le mouvement diurne rétrograde en ascension droite est de 40 secondes; le mouvement en déclinaison était insensible. La planète ressemble à une étoile de 10e à 11e grandeur. »

M. l'abbé Moignot annonce qu'ayant été chargé par *M. Goldschmidt* de donner un nom à la nouvelle planète, il a choisi celui d'*Alexandra,* nom

par lequel il se propose de rappeler à la pensée, bien moins la fille de Priam, qu'un illustre contemporain, *M. Alexandre de Humboldt*, auquel il s'estime heureux de pouvoir donner cette marque de respect.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Sur l'orographie et la constitution géologique de quelques parties de l'Asie Mineure et de l'Arménie.* (Extrait d'une Lettre de M. PIERRE DE TCHIHATCHEFF à *M. d'Archiac.*)

« Erzerum, le 22 juillet 1858.

» Dans mes deux Lettres adressées de Kerasun à M. Élie de Beaumont (1), j'ai essayé de signaler quelques-uns des travaux qui m'ont occupé depuis plus de deux mois, travaux exclusivement consacrés à certaines parties de l'ancien Pont, restées jusqu'alors inexplorées; il m'a paru indispensable de les étudier avant de pénétrer dans l'Arménie, afin de ne point laisser derrière moi des contrées inconnues qui, sous le rapport de leur constitution physique, pouvaient offrir (comme cela s'est effectivement vérifié) une connexion intime avec les régions arméniennes. C'est vers ces derniers que je me suis dirigé, après quelques jours de repos à Kerasun, et j'ai commencé par effectuer du nord-nord-ouest au sud-sud-est une longue coupe, depuis Tereboli (l'ancienne Tripolis), et, par conséquent, depuis le littoral de la mer Noire jusqu'à la ville Erzingan, c'est-à-dire jusqu'à la rive droite de l'Euphrate. Cette coupe de près de 200 kilomètres de longueur, je l'ai heureusement effectuée en longeant la rivière Plarchat-tchaï (le Charschut-tchaï de la carte de Kiepert) jusqu'à Gumuchhané, et puis en franchissant la grande chaîne qui borde au nord la vallée de l'Euphrate, pour descendre vers la petite ville Erzingan située sur ce fleuve. Ce voyage, aussi fécond dans ses résultats que pénible dans son exécution, puisqu'il s'agissait de franchir une contrée extrêmement montagneuse et presque complétement inhabitée, m'a prouvé que le massif, désigné par les anciens sous le nom très-vague de Paryadrès et dont je venais d'explorer la partie centrale en me rendant il y a un mois de Chabhana-Karahissar à Kerasun, non-seulement conserve sous le méridien de Tereboli l'altitude et l'extension que je lui avais trouvées beaucoup plus à l'ouest, mais encore s'étend bien plus à l'est et se rattache probablement à la longue chaîne qui, depuis le méridien de Trébisonde, traverse de l'ouest au nord-est l'extrémité orientale du Pont. Cette dernière constitue le bord septentrional de la grande vallée du Tchoruk

---

(1) *Comptes rendus*, tome XLVII, page 118, 19 juillet 1858. — *Ibid*, page 216, 2 août 1858.

et selon les localités porte des noms divers. Xénophon, lors de sa mémorable retraite des dix mille, la désigne déjà sous le nom de chaîne *Moschique*, d'après le nom du peuple qui habitait cette âpre et inhospitalière contrée.

» J'ignore la composition géologique de cette chaîne, ne l'ayant point visitée; mais si effectivement elle offre sous ce rapport avec le massif du Paryadrès la même analogie que sous celui de la direction topographique, ce serait peut-être une des murailles trachytiques les plus longues que l'on connaisse, car pour le Paryadrès, qui, comme je l'ai dit, paraît n'être qu'un chaînon de la chaîne *Moschique*, il est presque exclusivement composé de la roche trachytique qui joue un rôle si important en Asie Mineure (le mont Argée entre autres en est composé); d'ailleurs l'hypothèse que je viens d'émettre acquiert encore plus de probabilité si l'on considère la constitution géologique des deux grandes chaînes qui, plus au sud, se dirigent presque parallèlement à la chaîne Moschique, savoir : celles qui bordent au nord et au sud la grande vallée de l'Euphrate depuis environ le méridien de Takat jusqu'à celui du lac de Van; or, ces deux chaînes paraissent être également trachytiques, du moins est-ce le cas de toute la partie qui borde au nord la vallée de l'Euphrate, et que j'ai d'abord franchie en allant de Gumuchhané à Erzingan, puis longée constamment de cette dernière ville à Erzerum; enfin il en est probablement de même quant à la troisième chaîne, la plus méridionale des trois, celle qui constitue le bord sud de la vallée de l'Euphrate. Il est vrai que je ne puis en juger que par sa physionomie extérieure, telle qu'on la voit soit en cheminant dans la vallée de l'Euphrate, soit en l'examinant de la grande plaine d'Erzerum où d'ailleurs (comme dans la vallée susmentionnée), on n'aperçoit que des galets trachytiques. Dans tous les cas je ne tarderai pas à trancher cette question, car c'est précisément cette chaîne que je me propose de couper à plusieurs reprises en pénétrant dans le Kurdistan proprement dit. Ainsi si la supposition que je viens d'énoncer (et qui me paraît extrêmement probable) sur la composition géologique des trois grandes chaînes dont il s'agit, se trouve effectivement constatée, la portion orientale de l'Asie Mineure proprement dite et toute l'Arménie présenteraient le phénomène intéressant de trois remparts trachytiques très-élevés (plusieurs de leurs sommets sont couverts de neiges perpétuelles), coupant la contrée presque parallèlement en moyenne de l'ouest à l'est, et ayant chacun environ de 300 à 400 kilomètres de longueur.

» Je ne demeurerai à Erzerum que le temps nécessaire pour laisser re-

poser mes chevaux et réparer tant bien que mal les nombreux dégâts causés dans mon bagage par une longue et pénible marche à travers des contrées barbares, dénuées de toutes ressources, et où le voyageur ne possède que ce qu'il a apporté avec lui, soit d'Europe, soit de Constantinople. Le premier objet d'exploration qui va m'occuper est le massif élevé nommé *Bin gheul dagh* (littéralement : *Montagne aux mille lacs*), situé à 16 lieues environ au sud d'Erzerum, et faisant partie de la grande chaîne déjà mentionnée qui constitue le bord méridional de la vallée de l'Euphrate. Je suis d'autant plus impatient d'étudier ce massif, que non-seulement il n'a jamais été visité par aucun Européen, mais qu'encore il jouit d'une grande célébrité dans l'Orient, à cause de sa réputation de posséder exclusivement un grand nombre de plantes médicinales tellement recherchées, que chaque année ces Alpes sont visitées par des Persans, et même par des individus venant des contrées lointaines de l'Asie centrale, pour y cueillir plusieurs de ces végétaux, qui jouent un rôle important dans la pratique médicale des peuples orientaux ; c'est un fait qui m'a été assuré par beaucoup de gens du pays. Le motif principal qui jusqu'à présent a soustrait à la connaissance des voyageurs européens ces montagnes situées presque dans le voisinage de la capitale de l'Arménie, c'est que, précisément à cause de leur magnifique végétation, elles sont le rendez-vous favori des Kurdes, qui, pendant l'été, viennent y faire paître leurs troupeaux et répandent par leur présence une terreur assez légitime parmi les étrangers comme parmi les habitants du pays. Toutefois j'ai confiance dans mon étoile et ne doute nullement que dans ma prochaine Lettre j'aurai le plaisir de vous entretenir des célèbres et mystérieuses *Montagnes aux mille lacs*. »

GÉOLOGIE. — *Variations dans les roches se divisant en prismes ; par* **M. Delesse.**

« Lorsqu'on considère une même roche, il est rare qu'elle soit absolument uniforme, les actions moléculaires peuvent en effet modifier sa structure cristalline, sa densité et sa composition chimique. On s'explique d'après cela pourquoi des variations s'observent si souvent dans certaines roches, telles que les diorites et les granites. Dans quelques granites, il s'est même formé de gros sphéroïdes à zones concentriques dont la structure est beaucoup plus cristalline au centre que vers les bords.

» D'après cela, il était naturel de rechercher si, quand une roche se divise

en sphéroïdes ou bien en prismes, elle ne présente pas encore des variations, lors même qu'il n'y en a aucunes qui soient apparentes.

» Afin de résoudre cette question, j'ai examiné diverses roches se divisant en prismes d'une manière bien nette, et j'ai opéré notamment sur le trachyte, le phonolithe, le trapp, le basalte. Un échantillon était pris au centre du prisme et un autre près des bords. Pour chacun de ces échantillons, je déterminais la densité, ainsi que la proportion d'eau. J'avais soin, d'ailleurs, d'enlever la croûte extérieure, lorsqu'un changement de couleur indiquait qu'elle avait éprouvé une altération atmosphérique. Voici quels sont les résultats obtenus :

| NUMÉROS. | DÉSIGNATION de la roche se divisant en prismes. | EAU. | | DENSITÉ. | | VARIATIONS de la densité. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Centre. | Bords. | Centre. | Bords. | |
| 1 | Trachyte d'Islande........ | 0,65 | 1,00 | 2,494 | 2,478 | 0,64 |
| 2 | Trachyte de l'île Ponce.... | 0,90 | 1,00 | 2,469 | 2,439 | 1,21 |
| 3 | Phonolithe de l'île Lamlash. | 1,25 | 1,60 | 2,541 | 2,509 | 1,26 |
| 4 | Trapp d'Antrim.......... | 1,35 | 1,35 | 2,911 | 2,857 | 1,85 |
| 5 | Basalte................ | 1,30 | 1,50 | 2,930 | 2,933 | — 0,10 |
| 6 | Basalte................ | 0,48 | 1,20 | 3,030 | 3,030 | 0,00 |
| 7 | Basalte................ | 1,80 | 1,90 | 2,924 | 2,916 | 0,27 |
| 8 | Basalte................ | 0,85 | 1,15 | 3,053 | 3,030 | 0,75 |
| 9 | Basalte................ | 0,70 | 1,00 | 3,044 | 3,008 | 1.18 |

» Les variations que présente une roche se divisant en prismes sont légères assurément, mais elles sont cependant très-sensibles et presque toujours dans le même sens.

» D'abord l'eau est en proportion un peu moindre vers le centre que près des bords. Bien que la différence soit faible, elle peut dépasser quelques millièmes. Autant que possible, les parties décomposées ont été enlevées ; je suis donc porté à croire que s'il y a plus d'eau vers les bords, cela tient moins à une altération atmosphérique qu'à une sorte de départ qui s'est opéré entre les substances qui composent le prisme.

» Ce départ a eu lieu au moment où le prisme s'est formé, ou bien lorsque son intérieur était encore plastique, ses parois étant déjà solidifiées.

» Comparons maintenant les densités. Si l'on prend la différence entre la densité du centre et celle des bords, en divisant cette différence par la densité du centre, on aura la variation de densité. Cette variation est généralement positive; par conséquent la densité est plus grande au centre du prisme que vers les bords.

» Dans les roches qui ont été examinées, l'augmentation de densité ne dépasse d'ailleurs pas 2 pour 100.

» Il est certain que l'altération atmosphérique pourrait contribuer à ce résultat; car le basalte décomposé et brunâtre est moins dense que le basalte noirâtre qu'il recouvre immédiatement; mais, comme je l'ai déjà fait observer, les parties altérées de la surface ont toujours été enlevées dans ces expériences. L'exception à laquelle donne lieu l'un des basaltes examinés ne détruit d'ailleurs pas la généralité de la loi; car ce basalte (n° 5) empâte des fragments de granite, et par conséquent il devait être peu homogène.

» Je pense donc que lorsqu'une roche se divise en sphéroïdes ou bien en prismes, sa densité est généralement plus grande vers le centre. Cette particularité doit être en partie attribuée à ce que la structure cristalline y est plus développée, ce qui a déterminé une contraction. Quelquefois même pour certaines roches, et notamment pour le basalte, il est possible de le constater directement.

» Ainsi, les prismes de basalte ne sont assurément pas des cristaux, comme le croyaient les anciens minéralogistes; mais cependant les retraits qui produisent les prismes peuvent résulter non-seulement d'un refroidissement ou d'une dessiccation, mais encore de la cristallisation et des actions moléculaires. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur la lumière zodiacale faites dans la zone intertropicale pendant la traversée de France au Brésil; par* **M. Emm. Liais.**

« Le 4 juillet dernier au soir, étant alors par la latitude de 14° 30′ nord et la longitude de 28 degrés ouest, j'ai remarqué qu'après le coucher du soleil la lumière zodiacale possédait un très-vif éclat. Partant de l'horizon ouest, où elle était très-intense et offrait un éclat comparable à celui de la voie lactée; elle s'élevait en suivant à peu près l'écliptique, dépassait le méridien, où son intensité était considérablement réduite, et la pointe venait se perdre dans la voie lactée. A $7^h 30^m$, la limite nord passait par les étoiles suivantes : ε, γ et θ du Lion, δ et ζ de la Vierge, et, à partir de β de

la Balance, elle devenait difficile à définir. La limite sud, partant de la tête de l'Hydre, passait à peu près au milieu de l'intervalle compris entre Régulus et $\alpha$ de l'Hydre, un peu au nord de $\theta$ de la Coupe, et se prolongeait vers $\iota$ de la Balance et $\delta$ du Scorpion, où elle devenait très-peu visible. Vers $11^h 30^m$, je remarquai à l'est, entre la voie lactée et l'horizon, et particulièrement dans la constellation du Capricorne, une lueur qui paraissait également suivre le zodiaque, et dont la limite nord passait près de $\beta$ du Capricorne et se dirigeait vers $\pi$ du Sagittaire; la limite sud passait à peu près par $\zeta$ du Capricorne et $\omega$ du Sagittaire, se dirigeant vers $\varphi$ de la même constellation. Je me rappelai alors que dans une Lettre écrite par M. de Humboldt à la Société royale astronomique de Londres, l'illustre auteur du *Cosmos* dit que, lorsqu'il était dans la zone intertropicale, il a souvent vu à l'est, après le coucher du soleil, une lumière zodiacale qui paraît être la réflexion de la lumière de l'ouest. Quelque temps après cette Lettre, M. Brorsen écrivit à la même Société qu'il avait vu en Prusse le phénomène de l'est dont avait parlé M. de Humboldt, et que les deux phénomènes, celui de l'est et celui de l'ouest, lui avaient paru réunis par un étroit filet de lumière. Évidemment j'avais sous les yeux l'apparence qui avait frappé MM. de Humboldt et Brorsen.

» Toutefois, au moment où je faisais l'observation que je viens de rapporter, la portion la plus brillante de la lumière zodiacale de l'ouest était couchée et l'intensité de la lueur de l'est dépassait celle de l'ouest, ce qui s'opposait à toute idée de réflexion. J'ai voulu, au reste, vérifier par la polarisation si la lumière de l'est était une lumière directe ou réfléchie par l'atmosphère. Avec le polariscope chromatique, je ne pus distinguer aucune trace de polarisation, ni dans la lumière de l'ouest, ni dans celle de l'est; mais comme la faiblesse de la lumière pouvait être la cause qui empêchait de distinguer la coloration, et comme, de plus, les deux limites du polariscope étaient trop petites pour me permettre de juger avec certitude de leur différence d'intensité, j'ai eu recours à un moyen qui m'a permis plusieurs fois de trouver des traces de polarisation dans la lumière atmosphérique à la fin du crépuscule, alors que le polariscope chromatique n'en faisait plus distinguer. Ce moyen consiste à employer un prisme de Nicol ou une tourmaline, que l'on fait tourner en regardant à travers une étendue de ciel assez considérable et en fixant son attention sur les étoiles les plus petites, celles qui sont à la limite de visibilité. Si la lumière du champ est polarisée, l'intensité du fond sur lequel on aperçoit les étoiles varie avec la direction de l'axe de la tourmaline, et il y a une position où l'on distingue par suite

un plus grand nombre d'étoiles que dans la position rectangulaire. A la rigueur on peut, il est vrai, comparer de cette manière les deux limites du polariscope chromatique ; mais la petitesse du champ s'y oppose, surtout en mer, à cause des mouvements du navire. En expérimentant, comme je viens de le dire, sur la lumière zodiacale à l'est et à l'ouest, je n'ai pu distinguer aucune trace de polarisation. J'ai depuis répété plusieurs fois la même observation sur la partie la plus brillante de la lumière zodiacale avant le lever et après le coucher du soleil, et j'ai trouvé le même résultat. Je crois donc pouvoir affirmer que la lumière zodiacale n'est pas polarisée, même lorsqu'on la voit sous l'équateur dans son plus vif éclat. Cela ne prouve pas, au reste, qu'elle ne soit pas une lumière réfléchie par la nébulosité solaire ; car on sait que les nuages, qui ne brillent que d'une lumière empruntée, ne donnent pas de traces de polarisation.

» J'ai plusieurs fois vu la lumière zodiacale se réfléchir sur la mer, et pour me bien assurer que l'absence de polarisation ne provenait pas de la difficulté de constatation par suite de la faiblesse de la lumière, j'ai examiné la polarisation de cette lumière réfléchie sur l'eau. En regardant cette lueur avec la tourmaline, je la voyais nettement dans une situation, et elle devenait à peu près imperceptible dans la situation rectangulaire, de façon à reconnaître très-nettement, comme cela devait être d'ailleurs, une polarisation dans un plan vertical. Et cependant, d'une part, cette lumière réfléchie était beaucoup plus faible que la lumière directe, et, d'autre part, je n'avais pas pu, comme pour cette dernière, recourir au procédé sensible de la visibilité des petites étoiles. Donc l'absence constatée de polarisation dans la lumière zodiacale ne vient pas de la difficulté de reconnaître la polarisation sur une lumière aussi peu intense, et la lumière zodiacale de l'est n'est pas la réflexion par l'atmosphère de la lumière de l'ouest.

» Vers minuit le 4 juillet, jour où la lumière de l'est me frappa pour la première fois, des nuages m'empêchèrent de prolonger l'observation. Pendant les jours suivants, jusqu'au 13 juillet, je ne retrouvai pas une soirée favorable pour l'observation ; nous traversâmes d'ailleurs dans cet intervalle la région des calmes et des grains qui sépare les deux bandes de vents alizés. Le 13 juillet, étant le soir par 2° 25′ de latitude nord et 27° 4′ environ de longitude ouest, la présence de la lune, âgée alors de trois jours, ne me permit pas de suivre à l'ouest la lumière zodiacale ; mais après le coucher de la lune, je vis de nouveau la lumière zodiacale de l'est. Le lendemain sous l'équateur par 28° 30′ de longitude, je la vis également et je pus la suivre jusqu'au matin et en tracer les limites jusqu'au

lever du soleil. La limite nord, en partant de la voie lactée, passait sensiblement par les étoiles suivantes : π et ξ du Sagittaire, β du Capricorne, ξ et η du Verseau, β, ι, ω et η des Poissons, γ du Bélier, un peu au nord des Pléiades et par β du Taureau. La limite sud passait par φ et ω du Sagittaire, ζ du Capricorne, δ du Verseau, ι de la Baleine, α des Poissons, ν de la Baleine, un peu au sud de λ de la même constellation, μ du Taureau, λ et φ d'Orion. Pendant les journées suivantes 15, 16, 17, 18, 19 et 20 juillet, après le coucher de la lune, j'ai revu la lumière zodiacale suivre le même trajet, et le 18, le 19 et le 20, malgré le clair de lune, je voyais après le coucher du soleil, en regardant avec attention, des traces de la lumière zodiacale à l'ouest, suivant le trajet que j'ai indiqué au commencement de cette Note. Mais cette lumière était alors à la limite de visibilité; cette remarque peut servir à donner une mesure de son intensité comparée à la lumière de l'atmosphère éclairée par la lune. Le 27 juillet, en vue de l'entrée de Rio-Janeiro, par un ciel très-pur après le coucher du soleil et avant le lever de la lune, j'ai revu la lumière zodiacale partant de l'horizon ouest, passant par le zénith, venant se perdre dans la voie lactée et reprenant entre cette dernière et l'horizon.

» Il résulte donc de ces observations, comme de celles de MM. de Humboldt et Brorsen, que la terre est entièrement plongée dans la lumière zodiacale, et que cette nébuleuse solaire est très-aplatie, ce qui permet de distinguer un maximum de lumière tout autour du ciel dans le sens de cet aplatissement. C'est probablement à cette nébulosité qu'il faut attribuer l'intensité de la lumière du ciel par temps clair pendant la nuit, intensité qui, en plein Océan, était suffisante pour me permettre, en profitant de ma myopie pour regarder de très-près, de distinguer sans aucune lumière étrangère les points noirs indiquant les étoiles sur les cartes célestes de M. Dien. Cette nébulosité, dans laquelle nous sommes plongés, est probablement aussi la source de la chaleur de l'espace planétaire. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Faits pour servir à l'histoire des bases organiques ;* *par* **M. A.-W. Hofmann.**

*Éthylène phénylamine et ses dérivés.*

« On doit à M. Natanson la découverte d'un corps doué de propriétés faiblement basiques qui prend naissance dans l'action réciproque de l'aniline et de la liqueur des Hollandais bromée. La constitution de ce produit n'étant nullement fixée, j'ai cru devoir en reprendre l'étude. Dans l'action

réciproque des corps précédents il se forme, outre le bromhydrate d'aniline, les bromhydrates de trois nouvelles bases. La première, soluble dans l'alcool froid, ne se produit qu'en quantités très-faibles ; la seconde, qui ne se forme également qu'en proportions très-minimes, est insoluble dans ce véhicule même bouillant. Le produit principal de cette réaction est un corps magnifiquement cristallisé qui se dissout dans l'alcool en proportion peu considérable.

» Ce composé, que je désignerai sous le nom d'*éthylène phénylamine*, est une matière cristallisée blanche, inodore, insipide, peu soluble dans l'alcool bouillant, insoluble dans l'alcool froid et soluble dans l'éther. Elle se dissout facilement dans les acides chlorhydrique, azotique et sulfurique de concentration moyenne, surtout à chaud, et laisse déposer, par le refroidissement, des sels très-nettement cristallisés. Soumis à l'action de la chaleur, l'*éthylène phénylamine* fond à 148 degrés, et bout vers 300 degrés non sans s'altérer en grande partie. L'analyse de ce composé conduit à la formule

$$C^{16}H^{9}Az.$$

» Les analyses du chlorhydrate et du chloroplatinate s'accordent avec les formules

$$C^{16}H^{9}Az, HCl \qquad \text{chlorhydrate,}$$
$$C^{16}H^{9}Az, HCl, PtCl^{2} \quad \text{chloroplatinate.}$$

» La formation de l'éthylène phénylamine est donc représentée par l'équation suivante :

$$\underbrace{2(C^{12}H^{7}Az)}_{\text{Phénylamine.}} + \underbrace{C^{4}H^{4}Br^{2}}_{\text{Bibromure d'éthylène.}} = \underbrace{C^{12}H^{7}Az, HBr}_{\text{Bromhydrate de phénylamine.}} + \underbrace{C^{16}H^{9}Az, HBr.}_{\text{Bromhydrate d'éthylène phénylamine.}}$$

» On peut se demander maintenant quelle est la constitution de la nouvelle base? Le double aspect sous lequel se présente le bibromure d'éthylène exigeait des expériences additionnelles pour décider cette question. Dans quelques cas ce corps fonctionne comme l'éther bromhydrique d'un alcool biacide, l'alcool éthylénique (glycol de M. Wurtz) $(C^{4}H^{4})''Br^{2}$, tandis que dans la majorité des réactions il se scinde en acide bromhydrique et en un bromure $C^{4}H^{3}Br$, qu'on peut envisager comme l'éther bromhydrique d'un alcool monoacide $C^{4}H^{4}O^{2}$, homologue de l'alcool allylique. Il restait donc à décider si la nouvelle base renfermait $C^{4}H^{4}$ remplaçant deux molécules d'hydrogène, ou la molécule modifiée $C^{4}H^{3}$ n'en remplaçant qu'une

seule, ou, en d'autres termes, si elle était représentée par

$$\left.\begin{matrix}(C^4 H^4)'' \\ C^{12} H^5\end{matrix}\right\} Az = C^{16} H^9 Az$$

ou par

$$\left.\begin{matrix}C^4 H^3 \\ C^{12} H^5 \\ H\end{matrix}\right\} Az = C^{16} H^9 Az.$$

» J'ai pensé que l'action des iodures de méthyle et d'éthyle sur la base libre permettrait de résoudre la question d'une manière complète.

» Je ferai remarquer que le bibromure d'éthylène n'exerce aucune action sur l'éthylène phénylamine, même par un contact longtemps prolongé à une température de 100 à 150 degrés. L'iodure de méthyle l'attaque au contraire très-bien à l'aide de la chaleur. Un mélange de ces deux corps étant soumis, pendant quelques heures, à une température de 100 degrés, se prend en une masse résineuse. La distillation du produit brut avec de l'eau permet d'en séparer l'iodure de méthyle inaltéré. On le débarrasse de l'iodhydrate d'éthylène phénylamine par des lavages prolongés avec de l'eau, puis de l'éthylène phénylamine libre par des cristallisations répétées dans l'eau bouillante, et finalement dans l'alcool faible. On obtient de la sorte un iodure parfaitement cristallisé, de couleur jaunâtre, et qu'on peut dessécher à 100 degrés sans en opérer la décomposition.

» L'analyse assigne à ce produit la formule

$$C^{34} H^{21} Az^2 I = \left\{\begin{matrix}C^{16} H^9 Az \\ C^{16} H^9 Az\end{matrix}\right\} C^2 H^3 I.$$

» Traitée par l'oxyde d'argent, la solution de l'iodure donne un liquide fortement alcalin, et doué de toutes les propriétés de la classe des bases dont l'hydrate d'oxyde de tétréthylammonium est le type. Acidulé par l'acide chlorhydrique, ce liquide produit un précipité amorphe d'un jaune pâle renfermant

$$C^{34} H^{21} Az^2 Cl,\ Pt Cl^2 = \left\{\begin{matrix}C^{16} H^9 Az \\ C^{16} H^9 Az\end{matrix}\right\} C^2 H^3 Cl,\ Pt Cl^2.$$

» La répétition de cette expérience dans la série éthylique a fourni des résultats parfaitement analogues. Toutefois, la réaction étant moins énergique, il faut une digestion un peu plus prolongée. L'iodure formé est moins

soluble dans l'eau bouillante, et par conséquent plus difficile à séparer de l'éthylène phénylamine non altérée. A l'état de pureté, l'iodure cristallise en aiguilles d'un blanc jaunâtre. Il fond à 100 degrés en une huile jaune qui se solidifie en masse cassante par le refroidissement. L'iodure de la série éthylique renferme

$$C^{36}H^{23}Az^{2}I = \left\{\begin{matrix} C^{16}H^{9}Az \\ C^{16}H^{9}Az \end{matrix}\right\} C^{4}H^{5}I.$$

Comme le composé méthylique, il est décomposé par l'oxyde d'argent, et la liqueur caustique fournit avec l'acide chlorhydrique et le bichlorure de platine un sel platinique analogue :

$$C^{36}H^{23}Az^{2}Cl, PtCl = \left\{\begin{matrix} C^{16}H^{9}Az \\ C^{16}H^{9}Az \end{matrix}\right\} C^{4}H^{5}Cl, PtCl^{2}.$$

L'action des iodures de méthyle et d'éthyle, quoique différente de celle que j'avais attendue, me paraît néanmoins fixer d'une manière définitive le degré de substitution de l'éthylène phénylamine. Il est évident que ce corps ne contient plus d'hydrogène remplaçable, et, par conséquent, que la molécule $(C^{4}H^{4})''$ équivalente à $H^{2}$ a été assimilée par l'aniline.

» Maintenant comment interpréter la constitution de ces corps?

» Leur existence me semble suggérer de nouvelles considérations sur la nature de l'éthylène phénylamine. La formule $C^{16}H^{9}Az$ représente-t-elle la molécule de ce corps? Ne serait-il pas plus correct de la doubler et de considérer la formule $C^{32}H^{18}Az^{2}$ comme la véritable expression de la molécule de *l'éthylène phénylamine*. Cette base dériverait alors de 2 équivalents d'ammoniaque, elle serait une diamine qu'on pourrait désigner sous le nom *d'éthylène-diphényl-diamine*, et les sels de la base se présenteraient comme des combinaisons diammoniques.

» Au premier abord, il paraît certainement étrange qu'une molécule capable de fixer 2 équivalents d'acide chlorhydrique ne se combine qu'avec 1 équivalent d'iodure de méthyle ou d'éthyle composés, qui correspondent à cet acide. Cette manière de voir ne manque pas néanmoins de précédents. En effet, l'expression

$$C^{20}H^{12}AzO^{2},$$

établie, il y a longtemps, par M. Liebig pour la quinine, appuyée comme elle l'était par l'analyse de sels nombreux, renfermait

$$C^{20}H^{12}AzO^{2}, HX,$$

et particulièrement par celle d'une combinaison platinique

$$C^{20} H^{12} Az O^{2}, H Cl, Pt Cl^{2},$$

a été adopté à l'unanimité par les chimistes.

» Quelques sels de la formule

$$2 (C^{20} H^{12} Az O^{2}), HX$$

étaient considérés comme ayant une composition anormale, et, par suite, comme sels basiques. Ce n'est qu'après la découverte des combinaisons méthylique et éthylique de la quinine

$$2 (C^{20} H^{12} Az O^{2}), C^{2} H^{3} I$$

et

$$2 (C^{20} H^{12} Az O^{2}), C^{4} H^{5} I$$

que les chimistes commencèrent à considérer la formule

$$C^{40} H^{24} Az^{2} O^{4}$$

comme expression véritable de la molécule de la quinine.

» Probablement qu'un examen plus approfondi de l'éthylène phénylamine nous fera connaître des composés salins correspondant aux dérivés méthylique et éthylique, et fournira la preuve que l'éthylène phénylamine est capable de former, à la manière de la quinine, deux groupes de sels.

» La nature diammonique de l'éthylène phénylamine est non équivoque lorsqu'on considère l'action de la chaleur, car tandis que tous les dérivés monoammoniques de l'aniline sont volatils sans décomposition, l'éthylène phénylamine à la manière des diamines est détruite par la chaleur.

» J'ai dit qu'outre l'éthylène phénylamine il se formait dans l'action réciproque de l'aniline et du bibromure d'éthylène deux autres composés basiques. Quoique leur étude ne soit pas encore terminée, je puis dire dès à présent que leur composition est identique à celle de l'éthylène phénylamine. Une de ces bases, caractérisée par son extrême solubilité dans l'alcool, se change en éthylène phénylamine par une simple transposition moléculaire. La relation que ces trois corps isomériques présentent entre eux n'est pas encore fixée par l'expérience, mais on arrive à penser qu'elle s'exprime par les formules suivantes :

| | |
|---|---|
| Base soluble.......................... | $C^{16} H^{9} Az.$ |
| Éthylène phénylamine........ ........ | $C^{32} H^{18} Az^{2}.$ |
| Base insoluble......................... | $C^{48} H^{27} Az^{3}.$ |

M. **Lambron** adresse une Note sur une nouvelle ascension qui vient d'être faite au pic de Nethou. « Le 31 août dernier, malgré une neige qui ne cessa de tomber pendant plus de quatre heures et couvrit d'une couche d'environ 12 centimètres d'épaisseur les glaciers des monts Maudits, trois jeunes voyageurs tentèrent l'ascension et parvinrent au sommet du pic vers 9 heures et demie du matin. Malgré l'éclat du soleil qui éclairait ce sommet et quelques autres crêtes situées au-dessus des nuages, l'air était très-froid, et, pendant les trois quarts d'heure que les voyageurs demeurèrent en cette station, le thermomètre se tint entre $-2^{\circ},5$ et $-3^{\circ},5$. A la même heure, le ciel à Luchon était couvert et le thermomètre se tenait à $+15^{\circ}$. »

M. **Lamarre-Picquot** rappelle qu'il a adressé à l'Académie plusieurs Mémoires sur l'*incubation des Ophidiens* et sur quelques autres phénomènes observés chez les mêmes animaux. De ces Mémoires, le dernier n'a pas été l'objet d'un Rapport. C'est ce Rapport que l'auteur sollicite, aujourd'hui que de nouvelles observations sont venues s'ajouter à celles qu'il avait le premier présentées, et confirment d'une manière qui ne laisse plus de place au doute celles de ses affirmations qui avaient pu paraître les plus hasardées.

(Renvoi à la Commission déjà nommée, Commission qui se compose de MM. Dumas et Milne Edwards, auxquels s'adjoindra M. Valenciennes.)

M. **de Paravey** communique les résultats de ses recherches sur l'histoire du *papier* et des autres matières qui ont été employées pour recevoir l'écriture : il insiste spécialement sur les secours que peut fournir, pour tracer cette histoire, la considération des noms donnés, dans divers pays, aux différentes substances employées à cet usage, noms qui passent d'une substance à l'autre, quoiqu'il n'y ait entre les deux rien de commun que l'emploi. Ainsi le mûrier à papier porte en chinois un nom qui, d'après sa signification, conviendrait très-bien au papyrus, et doit avoir été transporté de l'un à l'autre. Au reste le papyrus lui-même a été trouvé récemment dans certaines rivières de la Chine, et l'on a vu qu'il y était employé aux mêmes usages que dans l'ancienne Égypte. Un autre exemple de transport de nom est fourni par l'Encyclopédie japonaise où le nom d'un souchet (*la plante des briques cuites*) semble rappeler les briques imprimées de Babylone. D'autres rapprochements de noms viennent à l'appui de faits historiques.

concernant les migrations des peuples, notamment sur les établissements en pays lointains des Arabes, à une époque rapprochée de l'origine de l'Islamisme.

MM. **Delfrayssé**, **Alcazar**, de Montréal, **Pickering** adressent des communications relatives au choléra-morbus.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

La séance est levée à 5 heures. F.

---

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 13 septembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

*L'Éclairage au gaz à l'eau à Narbonne et l'éclairage au gaz Leprince, examinés et comparés ; par* le Dr B. Verver. Leide, 1858 ; br. in-8°.

*Mémoire sur la poussée des terres avec ou sans surcharge; par* M. P. Saint-Guilhem ; br. in-8°.

*Mémoire sur l'établissement des arches de pont assujetties aux conditions du maximum de stabilité; par* le même; br. in-8°.

*La Culture de la mer appliquée aux baies du littoral de la France. Exposé et moyens pratiques ; par* M. F.-M.-A. Chauvin. Lannion, 1858; br. in-8°.

*Considérations sur les effets thérapeutiques de l'hémospasie; par* le Dr F., *d'après des observations pratiques recueillies en Algérie; par* M. T. Junod. Paris, 1858; br. in-8°.

*Mémoires de la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg;* année 1857, t. V. Paris-Cherbourg, 1858 ; in-8°.

Elementi... *Éléments de chimie distribués en 3 livres; par* M. R. Cappa; vol. Ier, Naples, 1855 ; vol. II, 1re livraison, 1858; in-8°.

Die electricität... *De l'électricité en médecine,* 1re partie; *par* M. H.

Ziemessen. Berlin, 1857; in-8°. (Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Verhandlungen... *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Bâle*, 2e vol., 1re livraison. Bâle, 1858; in-8°.

Jarbuch... *Annuaire de la Société impériale et royale de Géologie de Vienne*; nos 3 et 4, juillet-décembre 1857; 2 livraisons in-8°.

Allgemeine... *Journal général de Médecine de Vienne*; 2e année, 1857; publié par MM. Kraus et Pichler; petit in-folio.